

(12) NACH DEM VERtrag ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/038306 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F24J 2/26**

[DE/DE]; Gustav-Heinemann-Str. 13, 45711 Datteln (DE).  
**PATSCHEK, Markus** [DE/DE]; Selmer Strasse 7, 59394 Nordkirchen/Südkirchen (DE). **SCHÖNNENBECK, Marianne** [DE/DE]; Hüttenstrasse 4a, 44795 Bochum (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011573

(74) Anwalt: **HOFFMEISTER, Helmut**; Goldstrasse 36, 48147 Münster (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Oktober 2003 (18.10.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AU, BA, BR, BY, CA, CN, GE, HR, HU, ID, IL, IN, JP, KR, LT, LV, MX, NO, NZ, PH, PL, RO, RU, SG, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(30) Angaben zur Priorität:  
202 16 297.4 23. Oktober 2002 (23.10.2002) DE

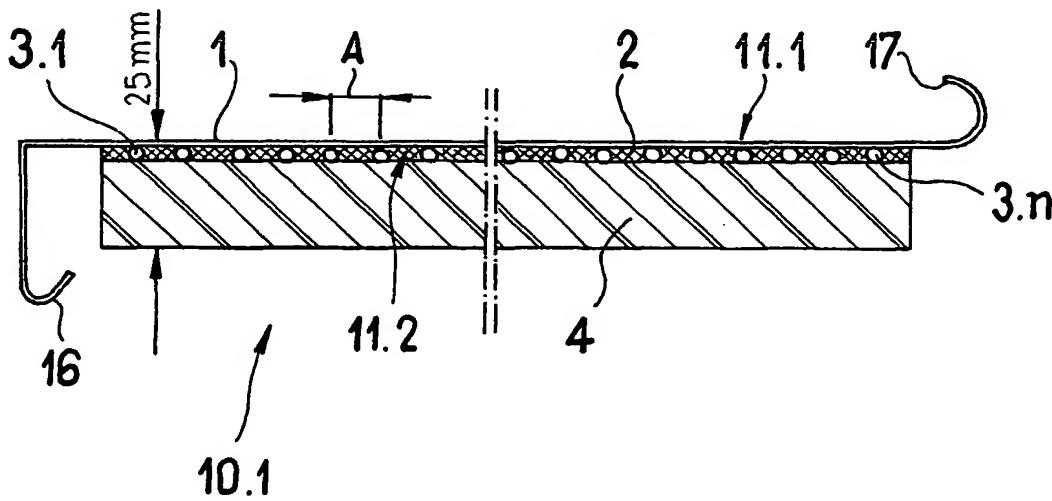
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **RHEINZINK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Bahnhofstrasse 90, 45711 Datteln (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HELIOTHERMAL FLAT COLLECTOR MODULE HAVING A SANDWICH STRUCTURE

(54) Bezeichnung: HELIOTHERMISCHER FLACHKOLLEKTOR-MODUL IN SANDWICHBAUWEISE



(57) Abstract: The invention relates to a self-supporting, heliothermal flat collector module (10.1) comprising: - a sheet metal panel (1); - a register-type arrangement of small spaced-apart capillary tubes (3.1 .. 3.n) that are penetrated by a liquid medium, said arrangement being located on the rear side (11.2) of the sheet metal panel (1), which lies opposite the side (11.1) that is to be irradiated; - and a thermally insulating core (4) of insulating material that is also disposed on the rear side. The small capillary tubes (3.1 .. 3.n) are placed in a contacting manner upon a surface of the core (4) of insulating material, which is connected to the sheet metal panel (1) via an elastic adhesive layer (2). The small capillary tubes are at least partly embedded within the adhesive layer that is disposed between the sheet metal panel (1) and the core (4) of insulating material. The inventive sheet metal panel (1) is appropriately provided with two angled, bent edge profiles (16, 17) so as to produce a stair roof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen selbsttragenden, heliothermischen Flachkollektor-Modul (10.1), der umfasst: ein Metallblech-Paneel (1), eine registerartige Anordnung von untereinander in Abstand liegenden Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) für den Durchlauf eines flüssigen Mediums, die auf der der zu bestrahrenden Seite (11.1) abgewandten Rückseite (11.2) des Metallblech-Paneels (1) liegt, und einen thermoisolierenden Dämmstoffkern (4), der ebenfalls rückseitig angeordnet ist. Die Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) sind kontaktierend auf eine Oberfläche des Dämmstoffkerns (4) gelegt, der wiederum über eine elastische Klebeschicht (2) mit dem Metallblech-Paneel (1) verbunden ist. Die Kapillar-Röhrchen sind wenigstens teilweise innerhalb der Klebeschicht zwischen dem Metallblech-Paneel (1) und dem Dämmstoffkern (4) eingebettet. Zur Herstellung eines Treppendaches ist zweckmäßig, das Metallblech-Paneel (1) mit zwei abgewinkelten, bogenförmigen Randprofilen (16; 17) zu versehen.

---

5    Heliothermischer Flachkollektor-Modul in Sandwichbauweise

---

Die Erfindung betrifft einen selbsttragenden, heliothermischen Flachkollektor-Modul, der umfasst:

- ein Metallblech-Paneel,
- 10 - eine registerartige Anordnung von untereinander in Abstand liegenden Kapillar-Röhrchen für den Durchlauf eines flüssigen Mediums, die auf der zu bestrahrenden Seite abgewandten Rückseite des Metallblech-Paneels liegt,
- 15 - und einen thermoisolierenden Dämmstoffkern, der ebenfalls rückseitig angeordnet ist.

Ein Flachkollektor-Modul dieser Art ist aus der DE-PS 100 43 295 der Anmelderin bekannt. Diese Schrift sieht grundsätzlich vor, die Kapillar-Röhrchen durch Aufspritzen von flüssigen Metallpartikeln mit dem Blechpaneel zu verbinden. Der DE-PS 100 43 295 ist auch eine Klebeverbindung des mit den Kapillar-Röhrchen bestückten Blechpaneels mit einem Schaumstoffkern zu entnehmen, allerdings sind die Einzelheiten der Klebeverbindung nicht angegeben.

25   Eine solche Klebeverbindung stellt bei den heliothermischen Flachkollektor-Modulen ein technisches Problem dar, da die

Fügeteile unterschiedliche Elastizitätsmodule aufweisen und dadurch mehrachsige Spannungszustände entstehen können. Insbesondere kann das der Sonneneinstrahlung ausgesetzte Blechpaneel stark erwärmt und deformiert werden. Infolgedessen kann die Klebeverbindung wenigstens stellenweise zerstört und der Kontakt zwischen den Kapillar-Röhrchen und dem Blechpaneel unterbrochen werden.

Aufgabe der Erfindung ist, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und einen selbsttragenden, heliothermischen Flachkollektor-Modul der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem der Dämmstoffkern mit dem Blechpaneel, insbesondere aus einer Titan-Zink-Legierung, spannungsfrei über einen großen Temperaturbereich verbunden werden kann.

Diese Aufgabe ist durch einen selbsttragenden, heliothermischen Flachkollektor-Modul der eingangs genannten dadurch gelöst, dass

- die Kapillar-Röhrchen der registerartigen Anordnung kontaktierend auf eine Oberfläche des thermoisolierenden Dämmstoffkerns gelegt sind,
- 20 - und dass der thermoisolierende Dämmstoffkern über eine elastische Klebeschicht mit dem Metallblech-Paneel verbunden ist, wobei Kapillar-Röhrchen wenigstens teilweise innerhalb der Klebeschicht zwischen dem Metallblech-Paneel und dem Dämmstoffkern eingebettet sind.
- 25 Die Kapillar-Röhrchen können jeweils in eine in dem thermoisolierenden Dämmstoffkern eingearbeitete Nut platziert sein, wobei die Kapillar-Röhrchen im wesentlichen bündig mit dem Dämmstoffkern liegen oder um einen Betrag über den Dämmstoffkern hinausragen, welcher Betrag im wesentlichen

einem Dickenmaß der flüssigen Klebeschicht vor dem Aushärten entspricht.

Alternativ können die Kapillar-Röhrchen der registerartigen Anordnung direkt auf eine plane Oberfläche des thermoisolierenden Dämmstoffkerns gelegt sein.

In beiden Fällen kann wenigstens der thermoisolierende Dämmstoffkern über die elastische Klebeschicht mit dem Metallblech-Paneel verbunden sein. Dies bedeutet, dass die dem Metallblech-Paneel zugewandten Scheitelbereiche der Kapillar-Röhrchen direkt mit dem Metallblech-Paneel in Kontakt stehen können, ohne dass der Klebstoff in die Scheitelbereiche gelangt. Die Kapillar-Röhrchen können auch gänzlich vom Klebstoff umgeben sein, insbesondere dann, wenn sich der Klebstoff durch wärmeleitende Eigenschaften auszeichnet. Diese Eigenschaften können dem Klebstoff beispielsweise durch Beimischung vom Metallpulver verliehen werden.

Weiterhin ist denkbar, dem Klebstoff Fasern von kurzer Stappellänge homogen beizumischen, damit sich eine erhöhte Tragfähigkeit bzw. Stabilität der Klebeschicht ergibt. Diese Faserabschnitte können beispielsweise eine Stappellänge zwischen 0,5 mm und 3 mm aufweisen. Zu diesem Zweck eignen sich vorzugsweise Glasfasern.

Die plane oder mit den Nuten versehene Oberfläche des Schaumstoffkerns kann zahlreiche Vertiefungen zur Aufnahme von noch flüssigen Klebesubstanz aufweisen, die vorzugsweise bis zur Nuttiefe reichen oder diese geringfügig überschreiten. Diese Maßnahme kann der Stabilität des Verbundes beitragen. Die Vertiefungen können beispielsweise durch Anpreßkraft einer Borstenwalze, eines gegebenenfalls er-

hitzten Stempels oder dgl. hergestellt werden.

Der thermoisolierende Dämmstoffkern kann aus Schaumstoff, insbesondere aus Polystyrol- oder Polyurethan-Hartschaum, oder aus faserigem Material, wie Mineralwolle, bestehen.

- 5 Dadurch, dass die klebtechnischen Eigenschaften der Kunststoffe, darin Hartschäume, gegenüber denen der Metalle wesentlich eingeschränkt sind, gelangen praktisch ausschließlich Reaktionsklebstoffe nach dem Prinzip der Adhäsionsklebung zur Anwendung. Eine Diffusionsklebung ist wegen der
- 10 Undurchlässigkeit des Metallblech-Paneels nicht geeignet.

So kann die Klebeschicht beispielsweise durch einen organischen, chemisch abbindenden 1-Komponenten-Klebstoff auf Methacrylat-Basis gebildet sein. Die Klebeschicht kann auch durch andere Klebstoffe gebildet sein, die sich durch den

15 guten Haft an Metallen und Kunststoffen auszeichnen. Hierzu können insbesondere Reaktionsklebstoffe auf Basis von Styrol-Copolymerisaten oder elastomere PUR-Harze eingesetzt werden. Wichtig ist, dass die Klebeschicht nach dem Aushärten dauerhaft elastisch bleibt und infolge der späteren

20 Sonneneinstrahlung nicht zu fließen beginnt. Das Verformungsvermögen der entstandenen, bereits ausgehärteten Klebeschicht erlaubt es, die Spannungszustände auszugleichen.

Das Metallblech-Paneeel kann einstückig mit zwei abgewinkelten, bogenförmigen Randprofilen ausgeführt sein, mit denen

25 sich eine treppenförmige Konfiguration der Dachhaut herstellen lässt.

Das Metallblech-Paneele kann ebenso einstückig mit zwei gegenüberliegenden, winkelig abgebogenen Kanten zur Verbindung der Metallblech-Paneele miteinander in Falztechnik

ausgeführt sein.

Der Flachkollektor-Modul gemäß Erfindung kann mit wenigstens einem planken- oder plattenförmigen Versteifungselement versehen sein, das an einer dem Metallblech-Paneel abgewandten Seite des Dämmstoffkerns angeordnet ist.  
5

Bei einer weiteren Ausführungsform kann am Dämmstoffkern eine Kunststoff- oder Metallkassette aufgesetzt sein, welche zwei gegenüberliegende, nach außen abgewinkelte Ränder aufweist, mit denen sich die Kunststoff- oder Metallkassette an der Unterseite des Metallblech-Paneels abstützt. Zwischen dem Metallblech-Paneel und dem abgewinkelten Rand der Metallkassette kann ein elastischer Körper, wie Schaumstoff- oder Gummistreifen, bzw. ein elastisches Klebeband liegen. Das Material des elastischen Körpers soll jedoch  
10 älterungs- und witterungsbeständig sein.  
15

Die Kapillar-Röhrchen bestehen aus Metall, vorzugsweise aus Kupfer oder Edelstahl. Es ist aber nicht ausgeschlossen, anstelle der metallenen peripher metallbeschichtete Kunststoff-Rohre oder unbeschichtete Kunststoff-Rohre zu verwenden.  
20

Wird der Dämmstoffkern entsprechend stabil und die hergestellte Klebeverbindung zwischen dem Dämmstoffkern und dem Metallblech-Paneel ausreichend elastisch, so kann auf die Metallkassette bzw. auf das untere Versteifungselement verzichtet werden.  
25

Von großem Vorteil ist, dass der Wärmekontakt zwischen dem Rohrsystem und dem Metallblech-Paneel ununterbrochen ist, da die Kapillar-Röhrchen in die Klebeschicht eingebettet und durch das Metallblech-Paneel und den Dämmstoffkern zu-

sammengedrückt sind. Dadurch kann auch die Kondenswasserbildung und elektrochemische Korrosion vermieden werden.

Selbstverständlich können die Flachkollektor-Module zum Kühlen des jeweiligen Raums genutzt werden, da die Wärme über den Kollektor abgegeben werden kann. Außerdem besteht die Möglichkeit, die gewonnene Wärmeenergie zum Schmelzen des Schnees im Winter auszunutzen. Es kann beispielsweise eine kombinierte, automatisch gesteuerte Technik gewählt werden, bei der eine sogenannte Direktheizung durch Flachkollektor-Module unterstützt werden kann.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Flachkollektor-Modul gemäß Erfindung ein Niedrigtemperatur-Flachkollektor ist, bei dem kein „Treibhauseffekt“ auftritt, d.h. auf der zu bestrahlenden Seite des Metallblech-Panneels keine zusätzliche transparente Abdeckungen vorhanden sind, die normalerweise einen abgedichteten, aufzuheizenden Raum bilden. Das Metallblech-Paneel ist also direkt den Sonnenstrahlen ausgesetzt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand der Zeichnung näher dargestellt. Die Figuren zeigen:

Figuren 1 und 2 einen Abschnitt eines Flachkollektor-Moduls in zwei Ausführungsformen, in einem schematischen Schnitt;  
Fig. 3 ein vergrößertes Detail des Schnitts gemäß der Fig. 2;

Fig. 4 Anordnung eines elastischen Körpers zwischen dem Metallblechpaneel und einer Metallkassette;

Fig. 5 einen zur Verbindung in Falztechnik geeigneten Flachkollektor-Modul, in einem schematischen Schnitt;

Fig. 6 5 schematisch einen Abschnitt eines Trep-pendaches mit eingebauten Flachkollek-tor-Modulen, im Schnitt; und

Fig. 7 den Flachkollektor-Modul gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen, schemati-schen Ansicht.

10 In den Figuren 1 und 7 ist ein Flachkollektor-Modul 10.1 dargestellt, der aus einem flachen, rechteckigen Metall-blech-Paneel 1, einer registerartigen Anordnung 30 von zu-einander parallel verlaufenden Kapillar-Röhrchen 3.1....3.n und einem thermoisolierenden Dämmstoffkern 4 aus Polyu-  
15 rethan-Hartschaum besteht. Der Dämmstoffkern 4 hat eine Di-cke 25 mm. Das Material des vorbewitterten und dadurch dunkleren Metallblech-Paneels 1 ist eine Titan-Zink-Legierung, hier: ein Produkt der Anmelderin, RHEINZINK GmbH & Co. KG in Datteln. Durch die Oberflächenbehandlung wird  
20 ein höher Absorptionsgrad erzielt, da weniger Reflexion stattfindet.

Das Metallblech-Paneel 1 weist folgende Ausmaße auf:

- Länge 3000 mm,
- Breite 400 mm,
- 25 - Dicke 0,8 mm.

Ferner weist das Metallblech-Paneel 1 zwei abgewinkelte, bogenförmige Ränder 16, 17 auf, die zur Verbindung mit be-

nachbarten Metallblech-Paneelen dienen, um ein Treppendach 40 gemäß der Fig. 6 herstellen zu können.

Die aus Kunststoff bestehenden Kapillar-Röhrchen 3.1....3.n weisen jeweils einen Außendurchmesser von etwa 2,5 bis 3,5 5 mm auf. Die Kapillar-Röhrchen 3.1....3.n verlaufen in einem einheitlichen Abstand A von etwa 8 bis 15 mm voneinander. So können im einzelnen Flachkollektor-Modul 10.1 von der Breite 400 mm etwa 30 parallel angeordnete Kapillar-Rohrabschnitte untergebracht sein.

10 Das Metallblech-Paneel 1 ist über eine elastische Klebeschicht 2 mit dem Dämmstoffkern 4 verbunden, welche eine Dicke aufweist, die den Außendurchmesser des Kapillar-Röhrchens nicht überschreitet. Ein flüssiger Klebstoff wird auf eine waagerecht liegende Oberfläche 5 des Dämmstoffkerns 4 aufgesprührt und kurz danach die gesamte Anordnung 15 30 der Kapillar-Röhrchen 3.1....3.n mit dem Metallblech-Paneel 1 gelegt und gedrückt, bis die Kapillar-Röhrchen eingebettet sind.

Als Klebstoff wird im vorliegenden Fall ein kalthärtender 20 Ein-Komponenten-Klebstoff auf Polyurethan-Basis, ein Produkt der Firma Sika GmbH, Stuttgart, verwendet. Nach dem Aushärten verbleibt die Klebeschicht 2 dauerhaft elastisch.

Insgesamt ist ein neuartiger Flachkollektor-Modul geschaffen, der eine formschlüssige, jedoch elastische Verbindung 25 des Dämmstoffkerns 4 mit dem Metallblech-Paneel 1 aufweist, welche Verbindung durch die Klebeschicht 2 gebildet ist, die die in Kontakt mit dem Metallblech-Paneel stehenden Kapillar-Röhrchen umgibt. Die aus Polypropylen bestehenden Kapillar-Röhrchen 3.1....3.n sind ebenfalls elastisch und 30 dadurch im Spannungszustand nachgeben können.

Der relativ dünne Dämmstoffkern 4 aus Polyurethan-Hartschaum verleiht dem Verbund eine ausreichende Stabilität, so dass dieser direkt auf den Dachlatten 26 des Dach-Unterbaus (vgl. Fig. 6) verlegt werden kann.

- 5 Durch die verwendete Klebeverbindung mit eingebetteten Kapillar-Röhrchen und die Auswahl von Dämmstoffen und deren Dicken ist eine vorteilhafte, niedrige Gesamtdicke des Flachkollektor-Moduls erzielt worden. Diese beträgt im vorliegenden Fall 25 mm.
- 10 Bei einer anderen, in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Ausführungsform (Bezugszeichen 10.2) sind an der Oberfläche 5 des Dämmstoffkerns 4 Nuten 14 zur Aufnahme von Kapillar-Röhrchen 3.1.....3.n eingearbeitet. Die Kapillar-Röhrchen ragen über den Dämmstoffkern 4 um einen kleinen Betrag  $H =$
- 15 1,5 mm hinaus, welcher Betrag einem Dickenmaß D der noch flüssigen Klebeschicht 2 vor dem Aushärten entspricht.

Weiterhin ist den Figuren 2 und 4 eine den Dämmstoffkern 4 umgebende Metallkassette 20 (hier: Aluminiumblech) zu entnehmen, die den gesamten Verbund verstift, ohne Einbuße an  
20 Elastizität der Klebeverbindung hinnehmen zu müssen. Die Metallkassette 20 weist zwei gegenüberliegende, nach außen abgewinkelte und zueinander spiegelsymmetrisch angeordnete Ränder 21 auf, die an der Unterseite 11.2 des Metallblech-Paneels aufliegen. Zwischen dem Metallblech-Paneel 1 und  
25 den abgewinkelten Rändern 21 der Metallkassette 20 sind elastische Körper 22 jeweils in Form eines weichen Schaumstoffstreifens angeordnet, der die Aufgaben hat, die Wärmeleitung zu unterbinden und die relativen Verschiebungen des Metallblech-Paneels und der Metallkassette zu ermöglichen.

Die Metallkassette 20 ist stellenweise mit dem Dämmstoffkern 4 verklebt.

Ferner sind in der Fig. 2 zahlreiche Vertiefungen 6 zu sehen, welche an der Oberfläche 5 des Dämmstoffkerns 4 durch  
5 Anpreßkraft einer nicht dargestellten, gegebenenfalls bis zur Temperatur etwa 200°C erhitzten Borstenwalze eingearbeitet sind. In die Vertiefungen 6 fließt der flüssige Klebstoff ein und erhärtet dort.

In Fig. 5 ist ein weiterer Flachkollektor-Modul (Bezugszeichen 10.3) dargestellt, der sich von dem in der Fig. 1 gezeigten Flachkollektor-Modul dadurch unterscheidet, dass das Metallblech-Paneel anstelle der bogenförmigen Ränder zwei winkelig abgebogene Kanten 13.1, 13.2 zur Verbindung der Metallblech-Paneele miteinander in Falztechnik aufweist. Weiterhin ist Dämmstoffkern 4 an seiner dem Metallblech-Paneel 1 abgewandten Seite mit einem plattenförmigen Versteifungselement 23 unterlegt. Das Versteifungselement 23 besteht ebenfalls aus Aluminiumblech und ist mit dem Dämmstoffkern 4 verklebt.

Bezugszeichenliste:

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1                | Metallblech-Paneel   |
| 2                | Klebeschicht         |
| 3.1...3.n        | Kapillar-Röhrchen    |
| 5 4              | Dämmstoffkern        |
| 5                | Oberfläche           |
| 6                | Vertiefung           |
| 10.1; 10.2; 10.3 | Flachkollektor-Modul |
| 10 13.1, 13.2    | Kante                |
| 14               | Nut                  |
| 16               | Rand                 |
| 17               | Rand                 |
| 20               | Metallkassette       |
| 15 21            | Rand                 |
| 22               | Körper               |
| 23               | Versteifungselement  |
| 26               | Dachlatte            |
| 20 30            | Anordnung            |
| 40               | Treppendach          |
| A                | Abstand              |
| 25 D             | Dickenmaß            |
| H                | Betrag               |
| T <sub>N</sub>   | Nuttiefe             |

## **5 Patentansprüche:**

1. Selbsttragender, heliothermischer Flachkollektor-Modul (10.1; 10.3), umfassend:

- ein Metallblech-Paneel (1),
  - eine registerartige Anordnung (30) von untereinander in Abstand liegenden Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) für den Durchlauf eines flüssigen Mediums, die auf der der zu bestrahlenden Seite (11.1) abgewandten Rückseite (11.2) des Metallblech-Paneeels (1) liegt,
  - und einen thermoisolierenden Dämmstoffkern (4), der ebenfalls rückseitig angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) der registerartigen Anordnung (30) kontaktierend auf eine Oberfläche (5) des thermoisolierenden Dämmstoffkerns (4) gelegt sind,
  - und dass der thermoisolierende Dämmstoffkern (4) über eine elastische Klebeschicht (2) mit dem Metallblech-Paneel (1) verbunden ist, wobei Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) wenigstens teilweise innerhalb der Klebeschicht zwischen dem Metallblech-Paneel (1) und dem Dämmstoffkern (4) eingebettet sind.

2. Flachkollektor-Modul (10.2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) der registerartigen Anordnung (30) jeweils in eine in dem thermoisolierenden Dämmstoffkern (4) eingearbeitete Nut (14) platziert sind, wobei die Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) mit dem Dämmstoffkern (4) im wesentlichen bündig liegen oder um einen Betrag (H) über den Dämmstoffkern (4) hinausragen, welcher Betrag im wesentlichen einem Dickenmaß (D) einer flüssigen Klebeschicht (2) vor dem Aushärten entspricht.  
5
- 10 3. Flachkollektor-Modul (10.2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Dämmstoffkerns plan ist und dass die Kapillar-Röhrchen (3.1.....3.n) direkt auf die plane Oberfläche gelegt sind.
- 15 4. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoisolierende Dämmstoffkern (4) aus Schaumstoff besteht.
- 20 5. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumstoff aus geschäumtem Polystyrol oder Polyurethan besteht.
6. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoisolierende Dämmstoffkern (4) im wesentlichen aus Fasern besteht.
- 25 7. Flachkollektor-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der Klebeschicht (2) relativ zum Material des Dämmstoffkerns einen höheren Wärmeleitkoeffizienten hat.
8. Flachkollektor-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeschicht (2) aus

einem Klebstoff auf Methacrylat-Basis gebildet ist.

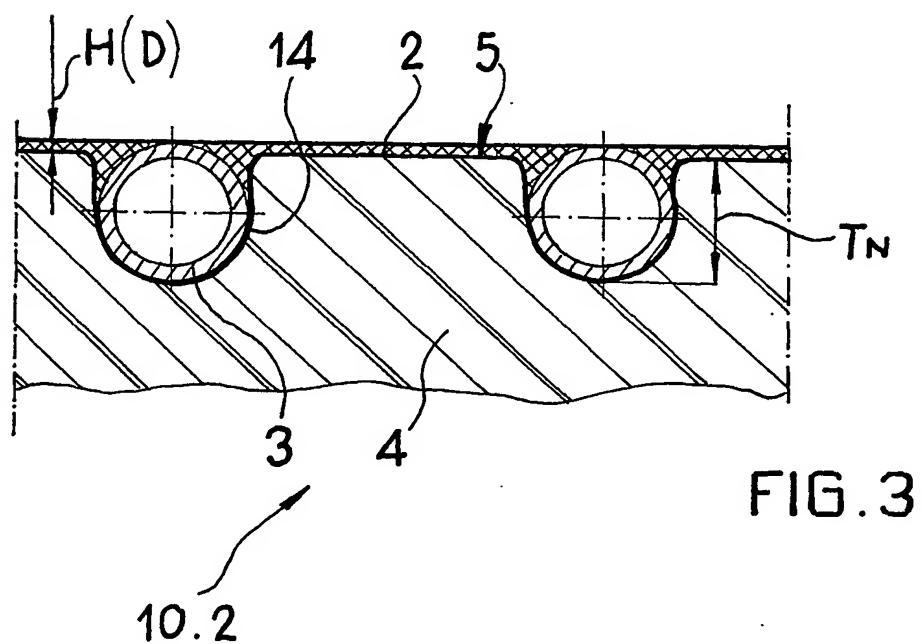
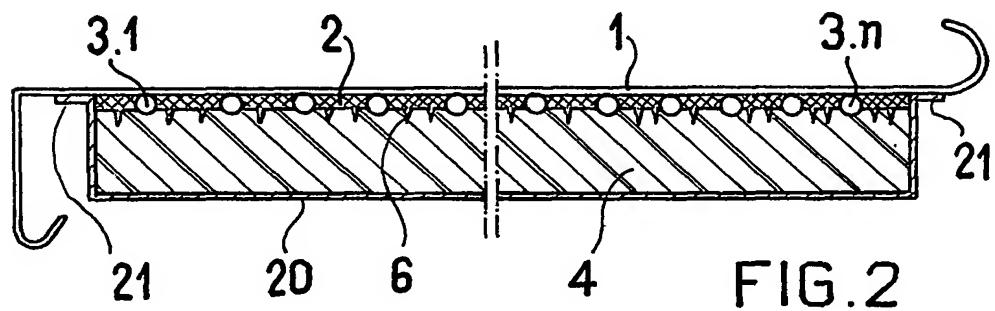
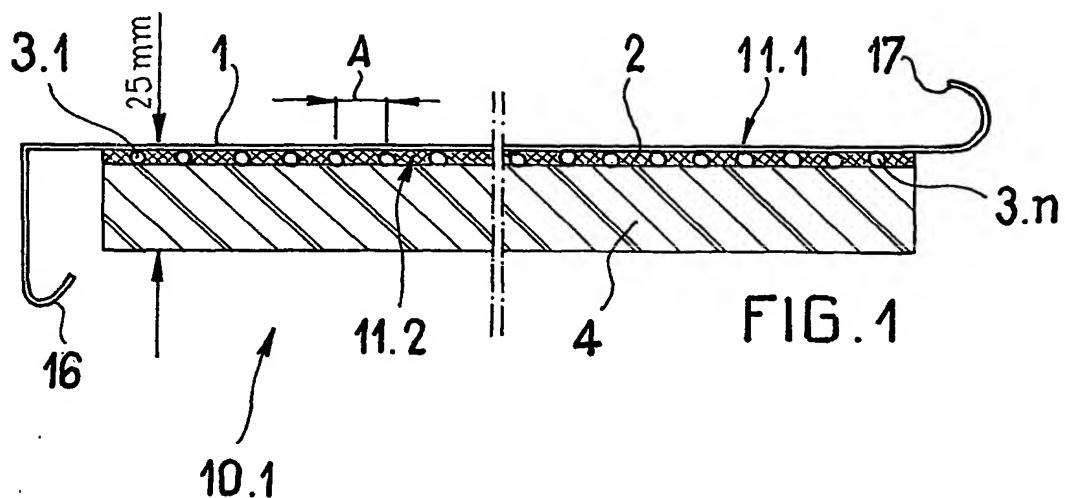
9. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (14) in ihrem Querschnitt drei- oder rechteckig, oval bzw. 5 teilkreis- oder Ω-förmig sind.
10. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillar-Röhren (3.1.....3.n) aus Metall, aus peripher metallbeschichtetem Kunststoff oder aus unbeschichtetem Kunststoff bestehen.
11. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die plane oder mit den Nuten (14) versehene Oberfläche (5) des Dämmstoffkerns (4) zahlreiche Vertiefungen (6) zur Aufnahme von Klebstoff aufweist.
12. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (6) im wesentlichen bis zur Nuttiefe ( $T_N$ ) reichen oder diese geringfügig überschreiten.
- 20 13. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (6) durch Anpresskraft einer Borstenwalze oder dgl. entstanden sind.
14. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallblechpaneel (1) einstückig mit zwei abgewinkelten, bogenförmigen Randprofilen (16; 17) ausgeführt ist.
- 25 15. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallblech-  
Paneel (1) einstückig mit zwei gegenüberliegenden,  
winkelig abgebogenen Kanten (13.1, 13.2) zur Verbin-  
dung der Metallblech-Paneele miteinander in Falztech-  
nik ausgeführt ist.

- 5
16. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämmstoff-  
kern (4) an seiner dem Metallblech-Paneel (1) abge-  
wandten Seite mit einem plattenförmigen Versteifungs-  
element (23) unterlegt ist.
- 10
17. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämmstoff-  
kern (4) teilweise von einer Kunststoff- oder Metall-  
kassette (20) umgeben ist.
- 15 18. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 17, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die Metallkassette (20) zwei gegenü-  
berliegende, nach außen abgewinkelte Ränder (21) auf-  
weist, wobei zwischen dem Metallblech-Paneel (1) und  
dem abgewinkelten Rand (21) der Metallkassette (20)  
ein elastischer Körper (22) angeordnet ist.
- 20
19. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 18, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass der elastische Körper (22) ein Schaum-  
stoffstreifen oder Klebeband ist.
- 25 20. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallblech-  
Paneele (1) aus einer Titan-Zink-Legierung bestehen.
21. Flachkollektor-Modul nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine Ge-

samtdicke - inklusive Dämmstoffkern - zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise zwischen 25 mm und 35 mm aufweist.

- 5 22. Flachkollektor-Modul nach Anspruch 1 und nach weiteren Ansprüchen 2 bis 21, eingebaut in ein Treppendach (40), dessen Dachhaut aus miteinander verbundenen Metallblech-Panneelen (1) besteht.



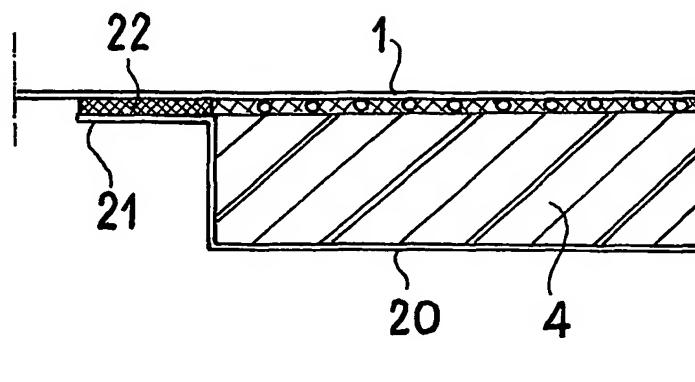


FIG. 4

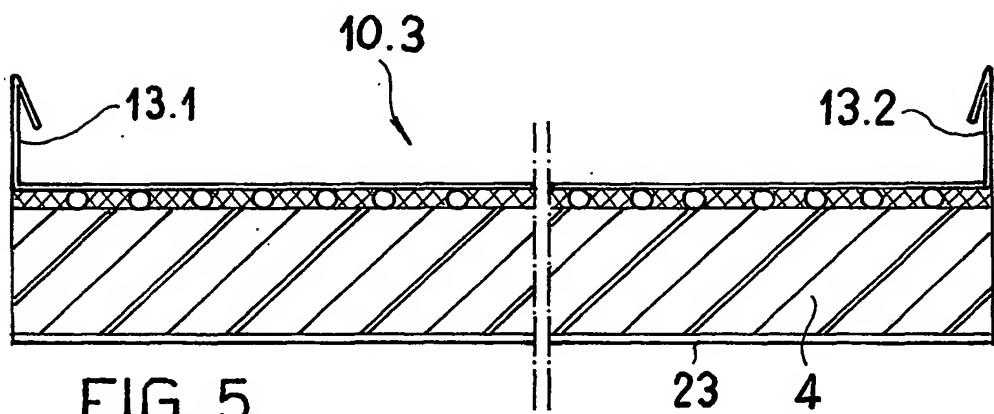


FIG. 5

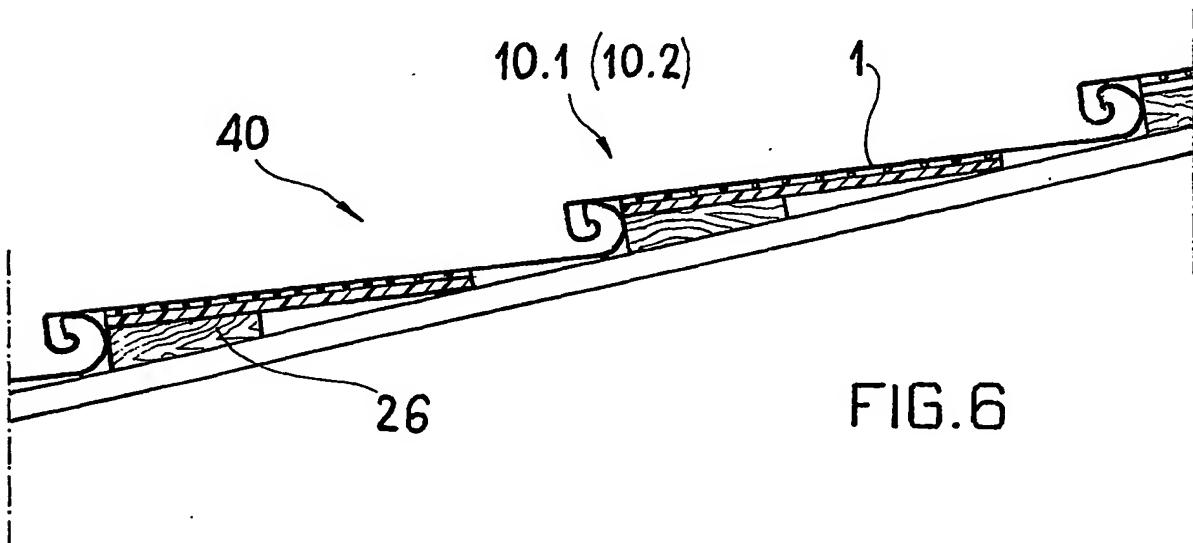
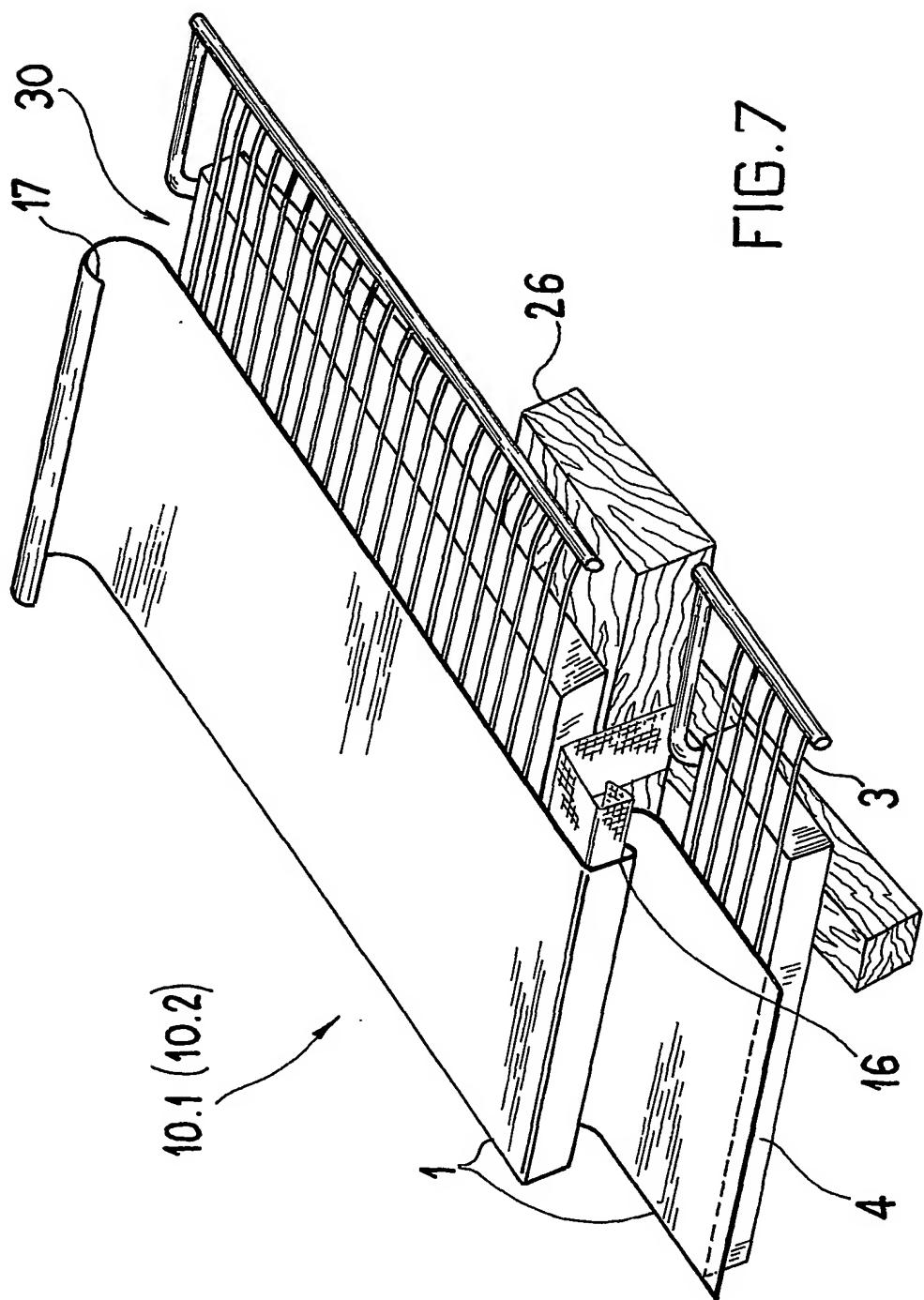


FIG. 6

FIG. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11573

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F24J2/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F24J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 100 43 295 C (RHEINZINK GMBH) 25 April 2002 (2002-04-25) cited in the application  the whole document ----	1,2,4-6, 9,10, 14-17, 20,22
Y	EP 0 009 472 A (JAGER WALTER) 2 April 1980 (1980-04-02) cited in the application  page 6, last paragraph -page 7, paragraph 1; figures 1,2 page 10, last paragraph; figure 10 ----	1,2,4-6, 9,10, 14-17, 20,22
A	FR 2 465 966 A (MONOPANEL SA) 27 March 1981 (1981-03-27)  page 5, line 3 - line 12; claim 1; figures ----	1,2,4,5, 9,10,16, 17 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 February 2004

Date of mailing of the International search report

16/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11573

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 19914 A (BENZ VOLKER ;KRALL MARKUS (DE); ROEHM GMBH (DE); BLUMENSCHEN MICH) 22 April 1999 (1999-04-22) page 5, line 7 -page 6, line 5; claim 1 ---	1
A	EP 0 000 543 A (WOHLWEND GERTRAUD) 7 February 1979 (1979-02-07)  page 12, line 17 -page 13, line 12; figures ---	1-4,9, 10,16, 17,22
P,X	DE 202 16 297 U (RHEINZINK GMBH) 9 January 2003 (2003-01-09) the whole document ---	1-22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11573

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 10043295	C	25-04-2002	DE	10043295 C1	25-04-2002
			AU	1219202 A	13-03-2002
			WO	0218846 A2	07-03-2002
EP 0009472	A	02-04-1980	AT	365697 B	10-02-1982
			AT	661978 A	15-06-1981
			DE	2962148 D1	25-03-1982
			EP	0009472 A1	02-04-1980
			GR	72851 A1	07-12-1983
FR 2465966	A	27-03-1981	FR	2465966 A1	27-03-1981
			BE	878046 A1	04-02-1980
			DE	2931549 A1	28-02-1980
			ES	483128 A1	16-04-1980
			IT	1119117 B	03-03-1986
WO 9919914	A	22-04-1999	DE	19834016 A1	22-04-1999
			AU	1153499 A	03-05-1999
			DE	29823657 U1	09-09-1999
			WO	9919914 A1	22-04-1999
EP 0000543	A	07-02-1979	DE	2733899 A1	01-02-1979
			DE	2860369 D1	19-03-1981
			EP	0000543 A2	07-02-1979
			ES	472074 A1	01-05-1979
			IT	1108713 B	09-12-1985
DE 20216297	U	09-01-2003	DE	20216297 U1	09-01-2003

# INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

T/EP 03/11573

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F24J2/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F24J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 100 43 295 C (RHEINZINK GMBH) 25. April 2002 (2002-04-25) in der Anmeldung erwähnt  das ganze Dokument ---	1,2,4-6, 9,10, 14-17, 20,22
Y	EP 0 009 472 A (JAGER WALTER) 2. April 1980 (1980-04-02) in der Anmeldung erwähnt  Seite 6, letzter Absatz -Seite 7, Absatz 1; Abbildungen 1,2 Seite 10, letzter Absatz; Abbildung 10 --- -/-	1,2,4-6, 9,10, 14-17, 20,22

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

9. Februar 2004

16/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Dooren, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/11573

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 465 966 A (MONOPANEL SA) 27. März 1981 (1981-03-27)  Seite 5, Zeile 3 - Zeile 12; Anspruch 1; Abbildungen ---	1, 2, 4, 5, 9, 10, 16, 17
A	WO 99 19914 A (BENZ VOLKER ;KRALL MARKUS (DE); ROEHM GMBH (DE); BLUMENSCHEN MICH) 22. April 1999 (1999-04-22) Seite 5, Zeile 7 -Seite 6, Zeile 5; Anspruch 1 ---	1
A	EP 0 000 543 A (WOHLWEND GERTRAUD) 7. Februar 1979 (1979-02-07)  Seite 12, Zeile 17 -Seite 13, Zeile 12; Abbildungen ---	1-4, 9, 10, 16, 17, 22
P, X	DE 202 16 297 U (RHEINZINK GMBH) 9. Januar 2003 (2003-01-09) das ganze Dokument -----	1-22

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11573

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10043295	C	25-04-2002	DE	10043295 C1		25-04-2002
			AU	1219202 A		13-03-2002
			WO	0218846 A2		07-03-2002
EP 0009472	A	02-04-1980	AT	365697 B		10-02-1982
			AT	661978 A		15-06-1981
			DE	2962148 D1		25-03-1982
			EP	0009472 A1		02-04-1980
			GR	72851 A1		07-12-1983
FR 2465966	A	27-03-1981	FR	2465966 A1		27-03-1981
			BE	878046 A1		04-02-1980
			DE	2931549 A1		28-02-1980
			ES	483128 A1		16-04-1980
			IT	1119117 B		03-03-1986
WO 9919914	A	22-04-1999	DE	19834016 A1		22-04-1999
			AU	1153499 A		03-05-1999
			DE	29823657 U1		09-09-1999
			WO	9919914 A1		22-04-1999
EP 0000543	A	07-02-1979	DE	2733899 A1		01-02-1979
			DE	2860369 D1		19-03-1981
			EP	0000543 A2		07-02-1979
			ES	472074 A1		01-05-1979
			IT	1108713 B		09-12-1985
DE 20216297	U	09-01-2003	DE	20216297 U1		09-01-2003